

[FIRST] [PREVIOUS] [NEXT] [LAST]

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05068420

(43)Date of publication of application: 23.03.1993

(51)Int.Cl.

A01D 41/06
A01D 34/24
A01D 41/02
A01D 57/00

(21)Application number: 03232748

(71)Applicant: ISEKI & CO LTD

(22)Date of filing: 12.09.1991

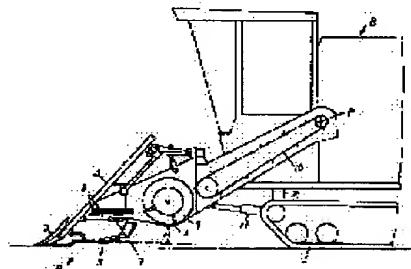
(72)Inventor: OHARA KAZUSHI

(54) REAPING DEVICE OF WHOLE CULM CHARGING TYPE COMBINE HARVESTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable good passing-through of cut straw to the rear and prevent trouble by dragging of cut straw by leaving a space between an auger receiver and the ground.

CONSTITUTION: A reaping device 5 on an plant foot side located downward at a prescribed interval of height H to the ground than the bottom of an auger receiver 8 and located in the forward direction than the reaping device 7 of plant ear part side is provided. A holding and carrying device provided with a raising device can be fitted in front of a transverse feed auger 9 and a compact reaping device for a two-stage reaping can be constituted by exchanging a small number of components.



LEGAL STATUS

⑫ 特許公報 (B2)

平5-68420

⑬ Int. Cl. 5	識別記号	序内整理番号	⑭ 公告 平成5年(1993)9月28日
C 04 B 28/02		8618-4 G	
B 28 B 23/02	Z	9152-4 G	
C 04 B 14/38	A	2102-4 G	
//(C 04 B 28/02 14:38)	A	2102-4 G	

発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 炭素繊維複合の水硬性プリプレグ材

⑯ 特 願 昭61-69565 ⑯ 公 開 昭62-226845
 ⑯ 出 願 昭61(1986)3月27日 ⑯ 昭62(1987)10月5日

⑰ 発明者 阿河 真秀 東京都世田谷区南烏山2-33-13
 ⑰ 発明者 松橋 俊一 神奈川県横浜市鶴見区栄町通1-6-1
 ⑰ 発明者 斎藤 和久 静岡県田方郡函南町上沢955-145
 ⑰ 発明者 小川 博靖 静岡県三島市初音台16-10
 ⑰ 出願人 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目25番1号
 ⑰ 出願人 東邦レーヨン株式会社 東京都中央区日本橋3丁目3番9号
 ⑰ 代理人 弁理士 森 哲也 外2名
 審査官 鈴木 紀子

⑯ 参考文献 特開 昭60-221350 (JP, A) 特公 昭57-20265 (JP, B2)

1

2

⑰ 特許請求の範囲

1 炭素繊維と水硬性無機微粉体と水とを含み、前記炭素繊維は、一次元配向されてなる連続繊維で且つ含有量が全体に対する体積比で5~30%であつて分散されており、また水硬性無機微粉体は、平均粒径が炭素繊維の直径以下であり且つ前記一次元配向されていずれもが同一方向に延びる各炭素繊維間に前記水硬性無機微粉体と水とを含むスラリーが介在されてなるまだ固まらない組成体を、硬化中途の状態で低透湿性又は非透湿性の支持体により支持した炭素繊維複合の水硬性プリプレグ材。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、炭素繊維とセメント微粉体等の水硬性無機微粉体と水とを含み、最終的には炭素繊維間が水硬性微粉体の水和物で結合された状態となる部材を構成するためのプリプレグ材に関する。

〔従来の技術〕

炭素繊維と水硬性無機微粉体と水を含む硬化体は、水硬性無機微粉体の水和物をマトリックスと

する製品（所謂モルタル、コンクリート）の強度不足を、炭素繊維の有する引っ張り強度と弾性率とを利用して補うために開発されたものであり、従来は、前記硬化体を構成するために、炭素繊維を水硬性無機材と水と骨材及び種々のセメント用混和剤（材）又はこれら的一部に混ぜてなる組成体を硬化させる手段があつた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前記の手段によると、炭素繊維はその弾性率が高く屈曲に弱いため混練中に折れることが多く、これを防止するためには、骨材として丸い形状のものを使用する。空気を入れる、ポリマーを混入する、混練法を工夫する等の余分な配慮が必要になるという問題点がある。この方法によると炭素繊維の混入率の上限は体積比5%程度である。またこれらの手段によると、水硬性無機材の寸法について、例えば最大粒径が45μm程度のセメントの使用が良い結果を与えるとか、平均粒径30μmの普通ポルトランドセメントに平均粒径0.1μm程度の潜在水硬性無機材である超微粒子シリカの少量添加が良い結果を与えるという報告があるが、炭素繊維が屈曲に弱いことに対し

充分な配慮がなされておらず、水硬性無機材の硬化体内における炭素繊維の直径性と均一な分散性が確保されにくいため、炭素繊維の有する補強作用が有効に働くかという問題点がある。また、超微粒子シリカの添加は、セメント粒子間や繊維とセメント粒子間の空隙を埋めることにより、繊維と水硬物との付着力を高めるとしているが、超微粒子シリカの反応はポゾラン反応であり、それによって生成する水硬物の付着力はそれほど大きくなり、また不充分である。

また、含浸法としては、ガラス繊維強化プラスチックの公知の成形方法であるハンドレイアップ、フライメントワインディング、ブルプレッシング等と同様な方法が採用されているが、これら の方法では、粒度に特別に留意することなく普通のボルトランドセメント又はやや小さい粒径（平均粒径 $20\mu m$ ）のボルトランドセメントを使用し、平均粒径 $0.1\mu m$ の超微粒子シリカを含む種々の混合材を添加しているため維炭素繊維の体積比は10%前後までが限界であった。そしてこの方法では、炭素繊維は、一次元配向はされるものの、炭素繊維の微視的な直線性と繊維1本1本の分散が確保されにくいため、炭素繊維の有する補強作用が有効に働くかという問題点がある。またこの手段は、セメント粒子が前記のように平均粒径が大きく、また最大粒径が $100\mu m$ 程度のものが含まれているため、炭素繊維の間にセメント粒子が充分に回り込んでいないことが原因して、炭素繊維とセメントとの結合が不充分になるという前記と同様な問題点もある。

炭素繊維としてマット、またはクロスを水硬性無機材と水と種々のセメント用混合剤（材）とで固める手段であるが、前記と同様の問題点があり、炭素繊維の体積比はせいぜい5%以下であつて、これにより構成される組成体の強度はそれほど高くない。

この発明はこのような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、各炭素繊維間に水硬性無機微粉体、特にセメント粒子が充分に回り込んで、炭素繊維間を水硬性無機微粉体の水和物によつて強固に連結させ、且つ多量の炭素繊維の含有を可能にして、高強度の部材を形成することができ、さらに、硬化中途の状態を所定時間継続して保つことにより目的の寸法、形状の形成する時ま

でその状態を維持できるようにすることを目的としている。

【問題点を解決するための手段】

この発明の炭素繊維プリプレグ材は、炭素繊維と水硬性無機微粉体と水とを含み、前記炭素繊維は、一次元配向されてなる連続繊維で且つ含有量が全体に対する体積比で5～30%であつて分散されており、また水硬性無機微粉体は、平均粒径が炭素繊維の直径以下であり且つ前記一次元配向されていざれもが同一方向に延びる各炭素繊維間に前記水硬性無機微粉体と水とを含むスラリーが介在されてなるまだ固まらない組成体を、硬化中途の状態で低透湿性又は非透湿性の支持体により支持している。なお、保存期間は、セメント用凝結遅延剤を添加することや低温保存することにより調整することが可能である。

【作用】

連続炭素繊維は、組成体に体積比5%から30%まで含まれていてその上限値が高いため、多量の炭素繊維を含むことになるから、この組成体により形成される部材は強度が増大する。5%未満の場合は、水硬性無機微粉体硬化体の乾燥収縮が通常のものより大きく、この収縮を拘束しきれないため硬化体内部にびびわれ等を生じ易く、期待される硬化が発揮されない。また水硬性無機微粉体は、その平均粒径が連続炭素繊維の直径より小さいから、水硬性無機微粉体が各炭素繊維間に充分に回り込み、この水硬性無機微粉体の水和物が各炭素繊維間を確実に連結することになるため、この意味からもこの配合物により形成される部材の強度は、この発明によらない同種の炭素繊維を同量含むものより増大する。なお、水硬性微粉体は、ボルトランドセメント、アルミナセメント、耐硫酸塩セメント、高炉セメントまたはこれらと潜伏水硬性を有する超微粒子シリカとの混合物の微粉体またはこれらを主成分とする微粉体である。また、高体積比で炭素繊維を一次元配向しても、連続炭素繊維の微視的な直線性と繊維一本一本の分散性が確保される。

また、連続炭素繊維は、その弾性率が高いため屈曲に弱い性質を有している。本発明の製法の一つである繊維束連続含浸法において、水硬性無機微粉体スラリー中に粒径の大きなものが存在すると、その部分で屈曲が起り、かつ高体積比で炭

素繊維が存在する場合には、大きい粒子が動かすのにより大きな力を必要とし、炭素繊維が折れるような力が作用する。炭素繊維束の1部の繊維が折れると、折れた繊維が含浸装置のガイド類について次々と他の繊維を折り、しいては炭素繊維束全体を切斷してしまう。本発明のようにマトリックスとなる水硬性無機微粉体スラリーの粒径を炭素繊維の直径より小さく制限することにより、炭素繊維束に水硬無機微粉体スラリーを始めて工業的規模の速度で連続的に含浸することが可能となる。

さらにこの発明は、前記配合物を硬化中途の状態で支持体により支持するものであり、支持体は低透湿性又は非透湿性を備えているため、前記配合物の水分発散を抑えて配合物の硬化を抑制するから、前記配合物はプリプレグ状態が維持される。このため、その硬化に際して支持体を撤去すれば、それまでの間はこの発明のプリプレグ材を所定時間保存することができるし、前記硬化に際してプリプレグ材を所定の形状、構造に積層、変形等の工作を任意に行って目的の硬化物を作ることができる。

以下に、本発明のプリプレグ材について、表1のような成分と配合例を挙げて説明する。その配合物は、硬化中途の状態にある。

表 一 1

材料		重量%	体積%
母材	超微粉末高炉系セメント(直径7μm超は右の10%)	47.0	27.5
	シリカ質超微粉体(2~0.1μm)	9.1	6.0
	ナフタリレスルホン酸塩高縮合物	0.9	1.5
	水	28.0	50.0
硬化材	炭素繊維(直径7μm)	15.0	15.0

而して、その性状は流動性はないが全体に塑性が残り、表面に粘性がある状態であり、恰も熱硬化性樹脂のB状態と同様の性状を有する。この状態は、表1の配合物の場合には、水分が体積比で約35~50%程度のものをいう。

そこで、はじめに表1の配合物について説明

すると、この配合物の単位容積重量は、1.77kg/f/ℓである。ここでは、繊維補強効果を向上させるため、直径7μmのPAN系(ポリアクリロニトリル)高強度炭素繊維を用いている。しかし、

- 5 炭素繊維を連続繊維とし、これに弱い引っ張り力を加えた状態で水硬性無機微粉体スラリー(セメントスラリー)を含浸させる繊維束連続浸漬法により、炭素繊維の各単体の間にセメント粒子を回り込ませることができ、また炭素繊維の折損を防ぐことができた。前記PAN系炭素繊維に代えてレーヨン系、ビッチ系の炭素繊維を用いることもでき、またその直径を、例えば6.4又は8.0μmのように適宜選択することもできる。

ここでセメントはこの発明に用いる水硬性無機微粉体として使用するものであり、超微粉末高炉系セメントを用いている。このセメントの平均粒径は4μmである。セメント粒径が、連続炭素繊維の直径7μmより大きいと炭素繊維のまわりにセメントスラリーがまわり込みにくく、炭素繊維を損傷しやすく、連続炭素繊維の性能を十分に発揮させること難しいので好ましくない。前記炭素繊維の直径7μmより大きい直径の粒子は前記セメント全体の10%とし、最大粒径を10μmとしたものを用いた。炭素繊維の直径より大きな粒子の含有率は、セメント全体の30%程度までは可能であるが、これを超えると、含有率の高い炭素繊維の間に入り込んだときに炭素繊維に曲げが発生して、組成体の硬化後の部材の強度や弾性率が低下するおそれがあるので、平均粒径7μm以下にする必要がある。而して、炭素繊維の含有率を向上させ、且つ各炭素繊維間にセメント粒子を回り込ませて、各炭素繊維間での同繊維とセメント粒子との結合力を確保するためには、炭素繊維の直径よりも大きい直径のセメント粒子は、セメント全体の30%程度以下であることが好ましく、この粒子は少ないほど好適となる。

前記大きな粒子が30%程度以上存在すると、前記セメントペーストを含浸させる段階で炭素繊維を屈曲するような力が作用するため、炭素繊維の一部が折れ、この折れた繊維が、配合物の含浸法である繊維束連続浸漬法等に使用される装置のガイド類(ローラ等)に付着して、ここを通過する炭素繊維が次々に折れることがあり、すると最終的には炭素繊維の束全体が破断してしまって組成

体の連続生産が不可能になることもあるから、前記大きな粒子の含有率が前記30%程度を超えないように制御すべきである。好ましくは、炭素繊維含有量が5~10%未満の場合は30%以下、炭素繊維含有量が10~20%未満の場合は20%以下、炭素繊維含有量が20~30%の場合には10%以下である。フィラメントワインディング法やブルプレッシング法で水硬性硬化体内に体積比10%程度の炭素繊維を含有させて例が報告されているが、調合や方法等の詳細が明らかにされておらず、従来技術では炭素繊維が含浸工程で折れることにより、連続的に含浸させるのが困難であつたと推測される。この発明者らの調査によれば、上記の方法や含浸法でこの発明のように体積比5~30%の炭素繊維を混入した配合物が大量に製造されたという事実は存在しない。

逆に、前記セメントの粒子に細かいものが多くなると、混練水の含有水の含有率が高くなりすぎてマトリックスとしての力学特性が低下する。このため、前記セメント粒子の平均粒径は前記炭素繊維の直径の20~100%の範囲にあることが好ましく、この実施例では平均粒径の前記のように $4\mu\text{m}$ であるから、これは炭素繊維の直径の約57%である。

従来は細かいセメント粒子を用いてはいるが、それでも最大粒径が数 $10\mu\text{m}$ と大きいため、前記のような連続生産において連続炭素繊維の折れを防止する必要から、連続炭素繊維の含有率を全体の体積比10%以上とすることは困難であつたが、本発明ではセメント粒子の径を前記の条件にしたために、連続炭素繊維の含有率を組成体全体の体積比30%まで可能になつた。

なお、この配合物に用いる前記超微粉末セメントは、水中に均一な状態で分散させることが難しいことから、これを改良し、また混練水を減少させることにより硬化後の部材の強度向上や乾燥収縮の低減等のように諸物性を改良するために、高性能減水剤（ナフタレンスルホン酸／ホルムアルデヒド縮合体、精製リグニンスルホン酸塩又はメラミンスルホン酸塩あるいはこれらの混合物、とりわけナフタレンスルホン酸／ホルムアルデヒド縮合体のアルカリ及びアルカリ土類、金属塩からなる種類が特に硬化があり、市販製品では商品名マイティとよばれている。）を添加する手段を探

つてもよい。しかし、高性能減水剤を大量に添加したスラリーは、粘稠な液状を呈し且つセメント粒子が分離する傾向が強いが、この分離のおそれが高い場合には分離防止材を用いればよい。

- 5 分離防止材としては粒径2.0~0.1 μ の超微粒子シリカを前記の表の通りに用いた。この超微粒子シリカにより、含浸工程で充分な分離防止効果を出すためにはセメント重量の6~7%程度以上を用いることが必要になるが、同30%程度以上になると混練水の増加などをもたらすため好ましくない。表-1では超微粒子シリカをセメント重量の約19.4%としている。またこの超微粒子シリカの添加は、セメント粒子間の空隙にある水の部分を部分的に超微粒子シリカで埋めて、セメント粒子と炭素繊維との間の結合力を増加する作用もあるが、主たる目的は含浸法で炭素繊維の折れるのを防止し連続生産を可能にするためである。

- 10 また、表-1では小さい粒径のセメントを使用したうえ、水の含有量を大にしている。水／水硬性無機微粉体（潜在水硬性無機微粉体を含む）総量比は40~60%であることが好ましい。40%以下の場合は含浸性が低下し、60%以上の場合は硬化物の空隙が多くなり、強度が低下する傾向がある。このためこの配合物を硬化させてなる部材
- 15 は、マトリックスであるセメント硬化体が比較的軟らかく、引っ張り歪みを、従来炭素繊維のマトリックスとして用いられている水／セメント比の小さいセメント硬化体の1.5~2倍程度許容している。その結果、この発明のプリプレグを硬化させてなる硬化体の力学特性が向上した。また、発明者らの実験によれば、許容する引っ張り歪みをさらに大にするためには、アニオン系のアクリル系ポリマーディスパージョンや乾燥収縮低減剤および膨張材の添加等が効果的であることも分かつた。

- 20 さらに、前期組成体に使用したセメント以外には、水硬性無機微粉体の粒径が連続炭素繊維の直径を超えるものを殆ど含まないようにして、高性能減水剤を添加することなしに、カチオン系のアクリル系ポリマーディスパージョンを添加しても同様に許容引っ張り歪みを大きくすることができます。その添加量は、配合物が硬化してなる部材の不燃性を損なわない程度の量としては、全体の体積比3%程度以下である。しかしこれを超えた量

を添加すると不燃性は失われるが、許容する歪みは添加量の増加に伴つて増大することが分かつたが、その添加量の上限は全体の体積比で20%程度までである。その結果、前期ポリマーディスパージョンの添加量は、配合物が硬化して得られる部材の用途に対応して、不燃性を求めるか、或いはこれを無視して許容引張り歪みの大きさを求めるか決定されるべきである。

かかる配合物は、その硬化中途の状態で低透湿性又は非透湿性の支持体により支持される。ここで硬化中途の状態とは、前記の表の配合物を硬化させた場合にはこれを乾燥させて前記のような割合の水を含有して、所望形状への変形に追随することのできる硬さを有している状態である。この状態では日本工業規格（JIS）A1408〔建築用ボード類の曲げ試験方法〕において、100kg以下で母材破断を生じる程度の性状をもつ。即ち、前記硬化中途の配合物を接合して硬化した後に、~~また~~100kgの力で前記接合部を引き離すと、硬化した配合物自体に破断を生じる程度に、硬化中途の配合物が接着性をもつ状態である。

かかる硬化中途の配合物は図面において1の記号で示されるものであり、この配合物1は支持体2、3に支持されてこの発明のプリプレグ材を構成している。かかる支持体2、3は、配合物1の水分発散を抑えて水硬性材料の水和に必要な水を保持し、且つ離型性を有するものである。第1図は板状をなすプリプレグ材であつて平板状の配合物1の上下両面に支持体2、3を個別に貼着してなる。支持体2、3は低透湿性又は非透湿性のシートからなり、合成樹脂シート、シリコンオイルを含浸してなる紙等を適用することができ、その厚みや透湿度は、プリプレグ材の保存時間に応じて決定される。第1図のプリプレグ材は配合物1の両面に支持体2、3を配置しているが、前記保存時間や保存雰囲気によつて一方（特に下面）の支持体2のみであつてもよい。

またプリプレグ材は平板以外の形状にしてもよい。第2図は円筒状にした場合を示しており、その内外面に支持体2、3が配置されている。ここでも一方の支持体のみで足りる場合もある。

これらプリプレグ材は、支持体2、3を剥離した後に、そのまま又は変形を加えてから硬化させて目的の部材を形成するが、配合物1の前記した

特性から、配合物1を複数積層して部材を構成することもできる。第3図は3枚の配合物1を積層する状態を示しており、上下の配合物1では、連続炭素繊維の配向を同一とし、中央に挟まれる配合物1の炭素繊維の配向を、他の2枚と相違させて、これらにより構成される部材の強度を2方向において強化している。かかる配合物1の積層と各層における連続炭素繊維の方向とは、配合物1を硬化して得られる部材の使用目的に応じて設定されるものである。

このようなプリプレグ材は、使用時（硬化時）までの時間に応じて、短期、中期、長期の各保存が可能なよう、前記支持体2、3の特性が決定されるが、配合物1に予めセメント用凝結遅延剤を保存時間に応じて混入しておくことも可能であり、また保存を低温（例えば-20）にて行うことにより保存時間を調整することも可能である。

かくして保存される配合物を硬化させることにより得られた部材は、セメントと炭素繊維の結合が強固であり且つ引張り歪をかなり許容するため、炭素繊維の有する補強作用を無機物をマトリックスとした場合において最大限に利用することが可能となり、且つ炭素繊維の含有量を大きくすることが可能になつたため高強度の部材となり、またこの部材の性状は軽量であり且つ耐腐食性、不燃性、耐アルカリ性、自己調湿性、透湿性、導電性等に富む。

従つて、前記部材は目的に応じた形状とすることによつて、その特性を生かして、コンクリート補強材、木材や金属の代替物、人造石材、タイル、瓦の代替物、建物の壁板・床板、ボルト・ナット等の機械要素、その他の材料として広く適用することができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明に用いられる炭素繊維は配合物に体積比5%から30%まで含まれていて、その上限値が高いため多量の連続炭素繊維を含むことが可能であるから、この配合物により形成される部材は強度が増大する。また水硬性無機微粉体は、連続炭素繊維の直径より大きい粒径のものが体積比30%以下であつて、多くが炭素繊維の直径以下の粒径となり、平均粒径が炭素繊維の直径以下となつてゐるから、水硬性無機微粉体が各連続炭素繊維間に充分に回り込み、この水

11

硬性無機微粉体が各炭素繊維間を確実に連結することになるため、この意味からもこの発明に係る配合物により形成される部材の強度が増大する。

特に、この発明において、炭素繊維を連続繊維とともに、これを一次元配向することにより、各炭素繊維を同一方向に延ばした状態で分散させているから、強度に方向性をもたせることができ、硬化物の用途に応じた連続炭素繊維の一次元配向を可能にしている。また、水硬性無機微粉体の平均粒径を前記のように極端に小さくすることは、前記粉体が炭素繊維を屈曲させることを防止することになり、且つ炭素繊維相互の間隔を小さくすることができるから、配合物の含有炭素繊維量の増大と含浸法による連続生産を可能にしている。のことからも、この発明の配合物では、水硬性無機微粉体の粒径を特定したことが、第1に微視的にみても直線性を確保しながら多量の炭素繊維の含有を工業的な規模で可能とし、且つ第2の炭素繊維間を水硬性無機微粉体の水和物が強固で且つねばりのある状態で結合することを実現させたものであり、これらの結果、この配合物を硬化させることにより強度等の力学特性に優れた部材を作ることができるという効果がある。さらにこの発明によれば、配合物の硬化中途の状態を所定時間継続して保つことにより目的の寸法、形状に形成する時までその状態を維持することができるため、未硬化の配合物を工場生産し、これを他の場所に輸送してから硬化させることも可能となる。

〔実施例〕

表-1に示したセメントスラリー（母材混合物）に、さらにセメント用凝結遅延剤（藤沢薬品工業株のパリックT）を超微粉末高炉系セメントに対して1%重量添加調製した。ここに炭素繊維束（6000 フィラメント束、単繊維直径 $7\mu m$ ）を引張り張力 $20mg/d$ 、速度 $12m/min$ にて連続的に浸漬し、ガイドバーでしづつたのち、直径 $0.4m$ のドラム表面に拡幅しつつ平行にまき取り、ドラム軸方向に切断し $1200\times500\times0.8mm$ の一方向配向セメントスラリー含浸シートとした。なお、超微粉末高炉系セメント、シリカ質超微粉体としてそれぞれ日鐵セメント株の日鐵スーパーファインとユニオン化成株のポゾミックスPを使用した。

このものは、炭素繊維間にセメントスラリーが

(6)

12

均一に含浸し、しかも繊維は、実質的に一方向に配向し柔軟性を有していた。

このシートを、ポリエチレンシートにて挟み端部をシールして $-20^{\circ}C$ にて冷凍した。

5 7日間保存後室温にて解凍し、13枚を一方向に積層して厚み $10mm$ になるように加厚積層した。

この積層体をそのままの状態で水分が揮散しないようにポリエチレンシートで包み、 $20^{\circ}C$ にして24時間静置後 $50^{\circ}C$ 温水中に48時間浸漬し、さらに1週間室内に静置し成形物とした。

この成形物の性能は表-2の通りであつた。比較のため、セメントスラリー含浸直後のシートについて同様の成形物を作り性能を測定した結果を併せて表-2に示した。

表 - 2

測定項目(測定法)	本発明	比較例
曲げ強度(ASTM D-790)	$17kgf/mm^2$	$18kgf/mm^2$
引張り強度(ASTM D-3039)	$16kgf/mm^2$	$16kgf/mm^2$
曲げ弾性率(ASTM D-790)	$3000kgf/mm^2$	$3000kgf/mm^2$
気乾比重	1.7	1.7
炭素繊維体積含有率	15%	15%

以上の結果より、冷凍保存の前後において性能上の変化がないことが判る。

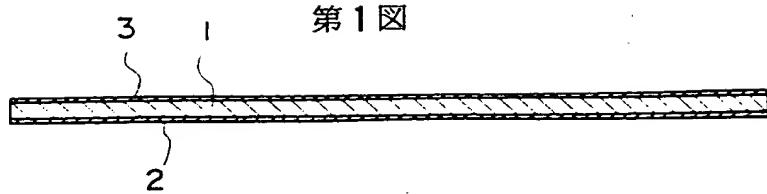
30 更に比較のため、表-1における超微粉末高炉系セメントに代えて平均粒径 $30\mu m$ の普通ボルトランドセメントを用い、同様にして、炭素繊維束に含浸することを試みたが、単繊維の折損に起因した繊維束の切断が時々生じ、安定した含浸は困難であった。

図面の簡単な説明

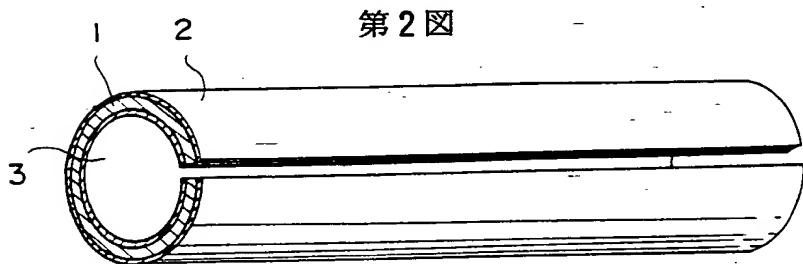
第1図はこの発明の第1の実施例を示す断面図、第2図は同第2の実施例を示す斜視図、第3図は積層する状態の例を示す分解斜視図である。

40 1……配合物、2，3……支持体。

第1図



第2図



第3図

